

機械学習を用いた野鳥の鳴き声識別手法に関する研究

T18M062 藤岡 優也

指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

自然環境保護の一環として、森の中に録音機を設置して獲得した野鳥の鳴き声の音響情報を分析して、その種類を判別する方法がある。例えば、ニュージーランド自然保護局(DOC)ではその判別を専門家が直接聞いて判別している現状がある。しかし、この手法には問題点がある。1つ目の問題は機械学習を行うための特徴抽出の問題、2つ目の問題は、対象部分の人手による切り出しが必要であるという点、3つ目として未知の生物の検出が挙げられる。本研究ではこの3つの課題を解決するため、①特長抽出に畳み込みニューラルネットワークを利用した機械学習②音声を切り出す必要がない音声認識システム③未知の野生生物の検出についての検討を行うことを目的とする。①に関しては、従来の音響特徴抽出法を用いずに1次元畳み込みニューラルネットワークによる特徴抽出によって学習を行う。②に関しては、人手によって鳥の鳴き声を鳥が一回鳴くごとに区切るのではなく、細かい間隔で分割して学習を行う手法を検討する。③に関しては、2値分類を行う分類器を並列に適応することによって、各2値分類器が既知かそうでないかを分類し、未知データを含めてデータを判別する手法を検討する。

2. 実験

前項①及び②を確かめるため、1次元畳み込みニューラルネットワークを用いて、従来の特徴抽出法を用いた学習方法と、ニューラルネットワークによる特徴抽出、人手による鳴き声を定義したデータと細切れ録音データによる学習方法での機械学習の成績を比較する実験を行った。また、③を確かめるため、録音データに混在する5種類の音声が含まれるデータセットを用意し、それぞれを正例にした2値分類器を生成し、その学習成績を確認する実験を行った。学習にはニュージーランドに生息する3種類の野鳥の鳴き声と、録音データに混在する雑音及び飛行機による雑音を加えた5種類のデータを使用した。比較は雑音情報を除いた3値分類による比較と、雑音情報を含めた5値分類による比較の両方について行った。また、細切れ音声データについては分割間隔を0.1秒、オーバーラップ率0.5で分割したデータを学習に用いている。

3. 実験結果

実験の実験結果の一例を図1, 図2に示す。

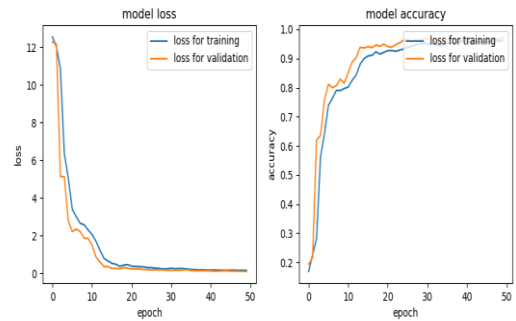


図1: 細切れ録音データ, ニューラルネット

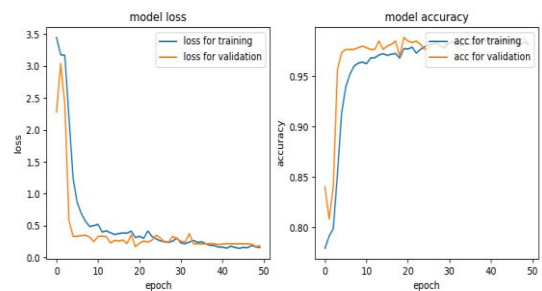


図2: 正例ミヤマオウム, 分割間隔0.1秒

実験の結果から、細切れ録音データでのニューラルネットワークでの特徴抽出による学習は、従来の特徴抽出法であるMFCCによる特徴抽出による学習と同程度の成績が示せることが分かった。また、それぞれの2値分類器は非常に高い精度で分類を行うことができることが分かった。

4. おわりに

①と②に関しては従来手法の改善手法として、人手による鳴き声の定義と、特徴抽出を行わずに学習を行う手法を検討し、これが従来手法と同程度の性能が示せることが分かった。③に関しては、複数の2値分類器を並列に動作させることによって未知データを検出できるような新たな機械学習の枠組みの提案を行い、実験によって現在の機械学習では困難な未知データを含めての判別ができるという可能性が示された。